

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-244282

(43)公開日 平成7年(1995)9月19日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1335
F 2 1 V 9/14
G 0 2 B 27/28
G 0 2 F 1/13
G 0 3 B 21/14

識別記号 530
F I
Z
505
A

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-60365

(22)出願日 平成6年(1994)3月4日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 北岸 望

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

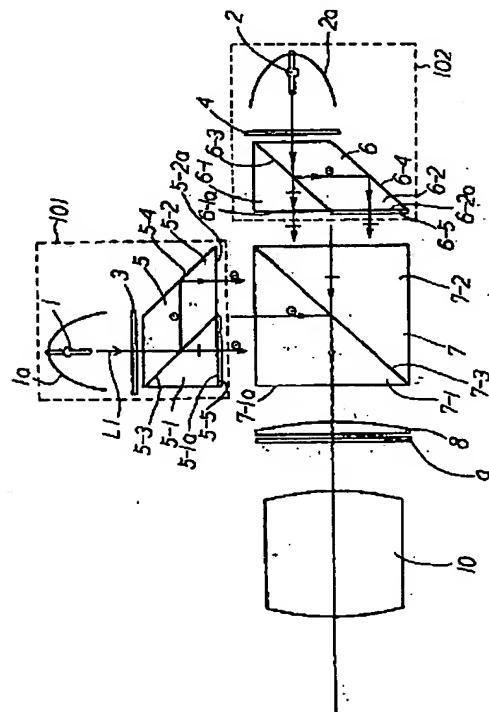
(74)代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54)【発明の名称】 照明装置及びそれを用いた投影装置

(57)【要約】

【目的】 光源から出射する光束を効率良く投影画像に導光し、光束の利用効率を増大させることにより明るい投影画像の観察を行うことができる照明装置及びそれを用いた投影画像を得ること。

【構成】 光源と該光源からの光束を2つの偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、一方から射出させて被照射面を照射するようにしたこと。



(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と該光源からの光束を2つの偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、一方向から射出させて被照射面を照射するようにしたことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 光源と該光源からの光束を2つの偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、該偏光ビームスプリッターからの光束で投射画像を照明し、該投射画像を投影レンズで所定面上に投影したことを特徴とする投影装置。

【請求項3】 光源と該光源からの光束を2つの偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、該偏光ビームスプリッターからの光束を入射光を一方向の偏光方向の光束に変換して射出する偏光部材を介して液晶表示素子に導光し、該液晶表示素子で表示された画像情報を投影レンズで所定面上に投射するようにしたことを特徴とする投影装置。

【請求項4】 前記液晶表示素子は偏光方向を回転するタイプの表示素子であることを特徴とする請求項3の投影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は照明装置及びそれを用いた投影装置に関し、特に複数の光源からの光束の有効利用を図り投影画像を効率良く照明し、投影レンズにより該投影画像をスクリーン面上に投影するようにした、例えばスライドプロジェクターや液晶プロジェクター等の装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 従来よりフィルムや液晶ライトバルブ(液晶表示素子)等に表示された投影像原画をスクリーン面上に拡大投影するようにした投影装置が種々と提案されている。

【0003】 従来の投影装置において投影画像として透過型の液晶パネル(液晶ライトバルブ)を用いて該画像

を拡大投影する場合には光源から射出した光束のうち、一方向の直線偏光成分の光束を抽出して該光束で投影画像を照明するようにしている。そして該投影画像を投影レンズでスクリーン面上に拡大投影している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の投影装置では光源から出射される光束のうち一方向の直線偏光成分の光束しか照明に利用していない為、照明効率が低く最大でも50%の利用効率しかならないという問題点があつた。

【0005】 投影装置として周囲をあまり暗くしないでも投影画像を観察することができるようには投影画像を明るくする必要がある。一般に明るい投影画像を得るには照明用の光源の数を増やして並べて配置したり又は強力な光を射出する大型光源を用いる必要がある。

【0006】 しかしながら光源の数を増やしたり、大型光源を用いると全光量は増加するが、光源が拡がってきて装置全体が大型化及び複雑化してくるという問題点があつた。

【0007】 本発明は、複数の光源と該複数の光源毎に入射した光束の偏光方向を揃えて射出するようにした偏光素子を設け、該偏光素子からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、該合成した光束を利用することにより光源からの光束の有効利用を図り、投影画像を効率良く照明し、スクリーン面上に明るい投影画像が容易に得られる照明装置及びそれを用いた投影装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の照明装置は、光源と該光源からの光束を2つの偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、一方向から射出させて被照射面を照射するようにしたことを特徴としている。

【0009】 本発明の投影装置は、

(1-1) 光源と該光源からの光束を2つの偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、該偏光ビームスプリッターからの光束で投射画像を照明し、該投射画像を投影レンズで所定面上に投影したことを特徴としている。

【0010】 (1-2) 光源と該光源からの光束を2つ

(3)

3

の偏光成分の光束に分離し、該分離した2つの偏光成分のうち一方の偏光方向を他方の光束の偏光方向と一致させて射出する偏光素子とを有する偏光生成手段を少なくとも2つ設け、該2つの偏光生成手段から互いに偏光方向が異なる光束を射出させるようにし、該2つの偏光生成手段からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、該偏光ビームスプリッターからの光束を入射光を一方の偏光方向の光束に変換して射出する偏光部材を介して液晶表示素子に導光し、該液晶表示素子で表示された画像情報を投射レンズで所定面上に投射するようにしたことを特徴としている。

【0011】特に、前記液晶表示素子は偏光方向を回転するタイプの表示素子であることを特徴としている。

【0012】

【実施例】図1は本発明の実施例1の光学系の要部概略図である。図中101, 102は各々偏光生成手段であり、互いに偏光方向が異なる(90度偏光方向が異なる)直線偏光を射出している。

【0013】同図では偏光生成手段101からは偏光方向が紙面に垂直なS偏光を射出し、偏光生成手段102からは偏光方向が紙面と平行なP偏光を射出する場合を示している。

【0014】図中、1(2)は光源(光源手段)であり、ハロゲンランプやメタルハイドランプより成っている。1a-(2a)はリフレクターであり、放物面形状等の反射面より成っており、光源1(2)から発した光束を効果的に後述する投影画像9の方向へ導いている。3(4)はフィルターであり、光源1(2)からの光束に含まれる紫外線と赤外線をカットしている。5(6)は偏光素子であり、入射光束の偏光方向を一致させて射出させている。偏光素子5(6)は平行四辺形プリズム5-2(6-2)と直角プリズム5-1(6-1)そして光学要素5-5(6-5)を有している。

【0015】まず偏光素子5は光源1からの光束のうちS偏光を偏光膜5-3で反射させ、ミラー5-4で反射させて射出面5-2aより射出している。又光源1からの光束のうちP偏光は偏光膜5-3を通過させ、偏光方向を90度回転させるλ/2板のような光学要素5-5を介してS偏光として射出面5-1aより射出させている。

【0016】一方偏光素子6は光源2からの光束のうちS偏光を偏光膜6-3で反射させてミラー6-4で反射させた後、偏光方向を90度回転させるλ/2板のような光学要素6-5を介してP偏光として射出面6-2aより射出している。又光源2からの光束のうちP偏光は偏光膜6-3を通過させて射出面6-1aより射出させている。

【0017】7は偏光ビームスプリッターであり、偏光膜7-3によりS偏光を反射させ、P偏光を透過させている。偏光生成手段101, 102からの光束を偏光ビ

(4)

4

ームスプリッター7に各々入射させている。これにより偏光生成手段101, 102からの偏光方向が互いに直交する2つの直線偏光を偏光ビームスプリッター7で合成して射出面7-1aより射出させている。

【0018】8はコンデンサーレンズであり、偏光ビームスプリッター7からの光束(P偏光とS偏光)を集光してスライド等の投影画像9を照明している。10は投影レンズであり、投影画像9をスクリーン(不図示)面上に拡大投影している。

【0019】本実施例では光源1からの光束をS偏光、光源2からの光束をP偏光に変換し、双方の光束を偏光ビームスプリッターで光軸方向に重ね合わせたような状態で合成している。これにより2つの光源からの光束を損失なく利用して投影画像を従来の方法に比べて倍の明るさで照明し、スクリーン面上で明るい投影画像を得ている。

【0020】図2は本発明の実施例2の要部概略図である。

【0021】本実施例では投影画像として偏光方向を回転させる性質を有する液晶表示素子を用いたカラー液晶プロジェクターに適用した場合を示している。

【0022】図2において偏光生成手段101, 102、偏光ビームスプリッター7の構成は図1の実施例1と同じである為、偏光ビームスプリッター7以降の構成について説明する。

【0023】20は集光部材であり、紙面に垂直方向に延びた複数のシリンドリカルレンズを配列して構成しており、偏光ビームスプリッター7からの光束を集光している。103は偏光部材であり、入射光束の偏光方向を揃えて射出する光学作用を有している。偏光部材103は複数の微細な平行四辺形プリズムを1次元方向に接合する際、例えば平行四辺形プリズム21と22との接合面に偏光膜23を設けている。そして平行四辺形プリズム21の斜面24を全反射ミラーとし、平行四辺形プリズムの射出面に位相板25を設けている。

【0024】本実施例ではこのようなユニットを複数個:1次元方向に配列した扁平形状の部材より構成している。

【0025】本実施例ではこのような構成の偏光部材103により集光部材20からの入射光束の偏光方向を一致させて射出している。

【0026】15-1, 15-2, 15-3は各々液晶パネルであり、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色に対応したモノクローム画像を表示する、例えばT型等の液晶表示素子より成っている。

【0027】11は第1のダイクロイックミラーであり、偏光部材103からの光束を第1の色光(例えば赤)と第2、第3の色光(例えばG, B)に分離している。12は第2のダイクロイックミラーであり、第2の色光(G)と第3の色光(B)に分離している。16は

(4)

5

第3の色光 (B) を反射する全反射ミラーで、13は第1の色光 (R) を反射する全反射ミラーである。17は第3のダイクロイックミラーであり、第1の色光 (R) と第2の色光 (G) とを合成している。18は第4のダイクロイックミラーであり、第1、第2の色光 (R, G) と第3の色光 (B) とを合成している。

【0028】10は投射レンズ (投影レンズ) であり、各液晶パネル15-1, 15-2, 15-3の画像 (投影画像原画) を合成してスクリーン面上に所定の倍率で拡大投影している。14-1, 14-2, 14-3は各々コンデンサーレンズであり、各液晶パネル15-1, 15-2, 15-3に至る照明光束を投射レンズ10のパネル側瞳上に集光している。

【0029】各液晶パネル15-1, 15-2, 15-3の前後には偏光方向の直交する偏光フィルター (不図示) がおかれ、該液晶パネル15-1, 15-2, 15-3の入射側の偏光フィルターは照明光束を偏光とする偏光子としての光学的作用を有し、射出側の偏光フィルターは該液晶パネル15-1, 15-2, 15-3で偏光方向が旋回しない光束をカットし、変調する検光子としての光学的作用を有している。

【0030】同図では以上のような構成により各液晶パネル15-1, 15-2, 15-3に形成された画像情報を重ね合わせて投射レンズ10によりスクリーン (不図示) 面上に拡大投影している。

【0031】本実施例において偏光ビームスプリッター7を射出した照明光がそのまま液晶パネル15-1, 15-2, 15-3に入射すると、液晶パネルの光源側に設けられている偏光板で一方向の偏光が吸収されてしまい、本発明の効果が発揮されない。

【0032】そこで本実施例では明るさを倍増する為に偏光ビームスプリッター7と投射画像である液晶パネルとの間に、入射光を上記偏光板の偏光軸と同じ方向の偏光に揃えて射出する偏光部材103を設けている。尚この偏光部材103は前記偏光素子5又は6と同じものでも良い。

【0033】本実施例では以上のような構成により、実

6

施例1と同様に光源からの光束の有効利用を図って投影画像を照明している。尚本実施例においては、

(イ) 高分子分散形液晶 (Polymer-Dispersed Liquid Crystal) を液晶パネルに使用し、シュリーレン光学系で構成する液晶プロジェクターにも使用できる。このときは偏光ビームスプリッターと投射画像である液晶パネルとの間の偏光部材は不要である。

【0034】(ロ) 本発明は投光器やヘッドライトのような単純な照明装置にも適用可能である。

【0035】(ハ) 実施例1の照明系を2組使用し、更に偏光ビームスプリッターで重ね合わせるような構成も可能であり、その場合は1つの光源を使用した場合に比べ、約4倍の明るさの光源が得られることになる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば以上のように、複数の光源と該複数の光源毎に入射した光束の偏光方向を揃えて出射するようにした偏光素子を設け、該偏光素子からの光束を偏光ビームスプリッターを介して合成し、該合成した光束を利用することにより光源からの光束の有効利用を図り、投影画像を効率良く照明し、スクリーン面上に明るい投影画像が容易に得られる照明装置及びそれを用いた投影装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1の要部概略図

【図2】 本発明の実施例2の要部概略図

【符号の説明】

101, 102 偏光生成手段

103 偏光部材

1, 2 光源

3, 4 フィルター

5, 6 偏光素子

7 偏光ビームスプリッター

8 コンデンサーレンズ

9 投影画像

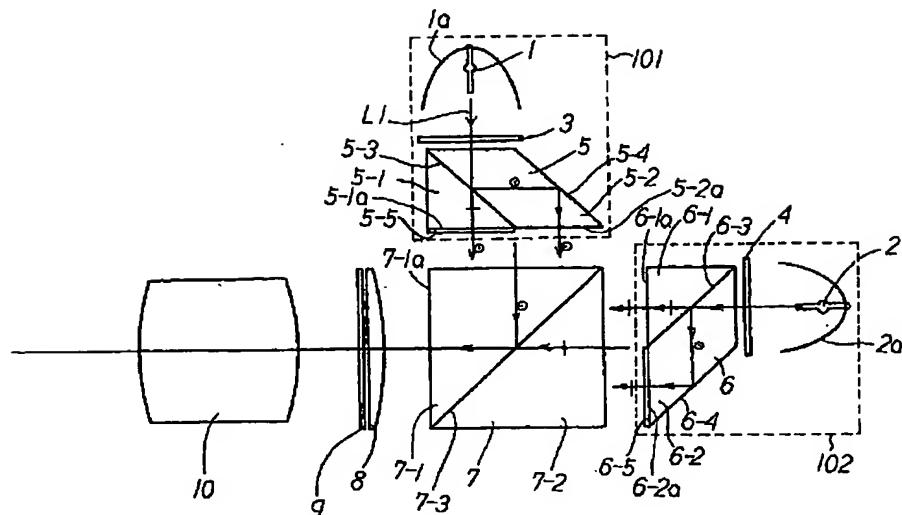
10 投影レンズ

15-1, 15-2, 15-3 液晶表示素子

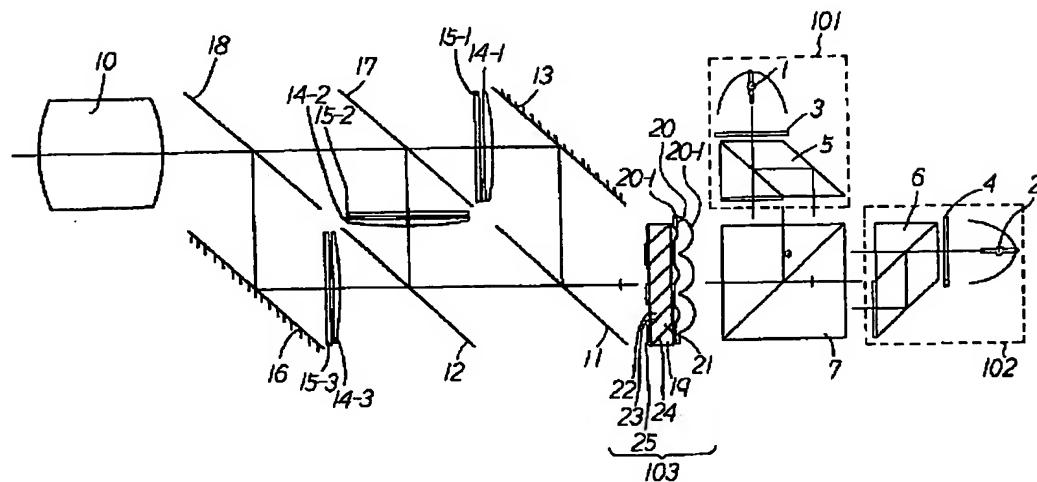
11, 12, 17, 18 ダイクロイックミラー

(5)

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 N 5/74
9/31

識別記号 庁内整理番号

A
C

F I

技術表示箇所